

Die Sumpfschrecke (*Stethophyma grossum*) - Anmerkungen zur Art im Kontext des Klimawandels

von Peter MACIEJ, Burkhard BEINLICH und Ralf LIEBELT

Zusammenfassung

Die Folgen des Klimawandels für die Biodiversität sind bisher noch nicht absehbar, jedoch wird davon ausgegangen, dass es aufgrund des Klimawandels zu drastischen Rückgängen der mitteleuropäischen Artenvielfalt kommen wird. Neben den Verlierern des Klimawandels gibt es jedoch auch Gewinner. Bei verschiedenen Heuschreckenarten zum Beispiel sind seit den letzten Jahren deutliche Arealvergrößerungen in Bezug zu den erhöhten Jahresdurchschnittstemperaturen zu verzeichnen.

In diesem Artikel soll die Verbreitung einer Heuschreckenart, der Sumpfschrecke (*Stethophyma grossum*), im Kreis Höxter sowie deren Arealveränderung im Kontext des Klimawandels dargestellt und diskutiert werden.

In den letzten 20 Jahren kam es zu einer deutlichen Ausbreitung der Art im Kreis Höxter, in einem Zeitraum, in welchem auch die jährliche Durchschnittstemperatur in der Region kontinuierlich anstieg. Somit scheinen auch im Kreis Höxter die veränderten regionalen Klimabedingungen die Arealausbreitung der Art zu befördern. Nichtsdestotrotz führt die zunehmende Trockenheit in der Region - neben weiteren Faktoren - zu einem steigenden Lebensraumverlust für die Art. Um den aktuell positiven Entwicklungstrend der Sumpfschrecke auch in Zukunft zu erhalten, ist es daher unerlässlich, die bekannten Vorkommen durch lebensraumoptimierende Maßnahmen und eine artgerechte Bewirtschaftung zu fördern.

Einführung

Der Klimawandel ist mittlerweile eine wissenschaftlich sowie gesellschaftlich akzeptierte Tatsache. So stieg zum Beispiel die deutschlandweite Jahresmitteltemperatur im 20. Jahrhundert um ca. 1,0 °C (1901-2000, JONAS et al. 2005). Bis zum Ende des 21. Jahrhunderts wird, je nach verwendetem Klimamodell, ein weiterer Anstieg von 2,5-3,5 °C prognostiziert (UBA 2006). Bei den Niederschlagsmengen geht man hingegen von einer leicht abnehmenden Tendenz aus, wobei die Winter wohl eher etwas feuchter werden (UBA 2006, PIK 2018). Die daraus resultierenden Folgen für die Biodiversität sind bisher noch nicht absehbar, es wird jedoch davon ausgegangen, dass noch bis Mitte dieses Jahrhunderts die Zahl der Arten aufgrund des Klimawandels um über 30 % abnehmen wird (THOMAS et al. 2004).

Neben den Verlierern des Klimawandels gibt es aber auch Gewinner. Hierzu zählen insbesondere thermophile und mobile Arten, wie zum Beispiel Insekten. Viele aktuelle Arbeiten über die räumlichen Arealveränderungen von Insekten verzeichnen einen positiven Trend in Bezug zu auftretenden Arealerweiterungen und erhöhten Durchschnittstemperaturen (z.B. BEHRENS et al. 2009, PFEIFER 2012, KETTERMANN & FARTMANN 2018, PONIANOWSKI et al. 2018). So erhöhte sich zum Beispiel in Rheinland Pfalz die Anzahl bodenständiger Fang- und Heuschrecken seit 1987 um sieben Arten auf nunmehr 59 Arten (PFEIFER 2012). Obgleich der Großteil der Arten zwar mithilfe des Menschen von Süden her eingeschleppt wurde, ermöglichten erst die „verbesserten“ klimatischen Bedingungen eine langfristige Etablierung sowie Arealausbreitung der „Neuansiedler“. Ähnliche Entwicklungen wurden auch in NRW am Beispiel der Blauflügelige Sandschrecke (*Sphingonotus caeruleus*) nachgewiesen (KETTERMANN & FARTMANN 2018). Trotz des immer weiter voranschreitenden Lebensraumverlustes für diese Art - die Tiere sind auf vegetationsarme und schütterere Standorte (z.B. Sand- und Schotterbänke) angewiesen - scheint die Art sich in NRW immer weiter auszubreiten und etablieren zu können.

Bei den bisher erwähnten Insektenarten handelt es sich zumeist um Heuschreckenarten, die v.a. auf trockene und wärmebegünstigte Lebensräume angewiesen sind. Ein Zusammenhang zwischen den sich erhöhenden Durchschnittstemperaturen und verbesserten Ausbreitungsbedingungen erscheint bei dieser Gilde naheliegend. Inwieweit dieser Trend jedoch auch auf Arten zutrifft, welche eher an nasse und sumpfige Habitats gebunden sind, ist weniger offensichtlich und wurde bisher nur randlich untersucht.

Die Sumpfschrecke (*Stethophyma grossum*) gehört zu den stenotopen Feuchtgebietsarten und zeigt eine enge Bindung an Lebensräume mit hohen Grundwasserständen. Dazu gehören nasse Wiesen, sumpfige See- und Bachufer oder Flachmoore. Von MAAS ET AL. (2002) wird sie als stark hygrophil eingeschätzt. Gemieden werden Torfmoosbereiche von Hochmooren (BELLMANN 1993). Besonders vorteilhaft ist eine Mischung aus nassen und wechselfeuchten Flächen (KOSCHUH 2004). Die hohe Standortspezifität erklärt sich daraus, dass Sumpfschrecken sehr anspruchsvoll, v. a. in Bezug auf den Wasserhaushalt, sind: Die im Boden abgelegten Eier benötigen viel Feuchtigkeit zum Überwintern; zu lang andauernde Überschwemmungen schädigen allerdings Eier und Larven. Sobald die Larven geschlüpft sind, brauchen sie viel Wärme. Dies wird durch eine lückige oder niedrige Grasnarbe gewährleistet, die die wärmenden Sonnenstrahlen bis auf den Boden durchlässt (MALKUS 1997, TRAUTNER & HERMANN 2008). Hohe Vegetationsbestände, wie sie z. B. auf langjährigen Brachen anzutreffen sind, wirken sich auf die Besiedlung negativ aus.



Abb.: 1: Männchen der Sumpfschrecke *Stethophyma grossum*
(Foto: F. Grawe)

In Deutschland ist die Art in beinahe allen Naturräumen verbreitet. Die Bestände sind jedoch ebenso wie die von ihr präferierten Lebensräume rückläufig. In Nordrhein-Westfalen wird die *S. grossum* auf der landesweiten Roten Liste noch als „stark gefährdet“ eingestuft, im Weserbergland galt sie noch vor wenigen Jahren als „vom Aussterben bedroht“ (VOLPERS & VAUT 2010). Die Autoren merken aber an, dass vermehrte Funde von Einzeltieren den Verdacht auf eine mögliche Ausbreitung der Art unterstützen. In anderen Regionen hat eine mutmaßlich klimabedingte positive Trendwende bereits eingesetzt - dies manifestiert sich in der bundesweiten Roten Liste. Galt *S. grossum* 1998 noch als „stark gefährdet“, ist sie aufgrund der Bestandszunahmen der letzten Jahre in der aktuellen Roten Liste nicht mehr als gefährdet eingestuft (MAAS et al. 2011).

In diesem Artikel soll die Verbreitung der Sumpfschrecke im Kreis Höxter sowie deren Arealveränderung über die letzten 20 Jahre im Kontext des Klimawandels dargestellt werden. Speziell wird der Frage nachgegangen, inwieweit die festzustellenden regionalen Klimaveränderungen sich auf die Bestandsentwicklungen der feuchtgebietsgebundenen Art im Kreis Höxter auswirken bzw. bereits ausgewirkt haben.

Bestandsentwicklung der Sumpfschrecke im Kreis Höxter

Vor 2000 waren für *S. grossum* im Kreis Höxter nur zwei Vorkommen aus dem Nethetal bei Ottbergen bzw. Bruchhausen bekannt. Besiedelt werden dort bis heute eine leicht verbrachte, sporadisch beweidete, feuchte Rinderweide und ein als Mähweide genutzter wechselfeuchter Grünlandkomplex, der früher auch als Bleichwiese genutzt wurde. Im Jahr 2000 gelang dann der Nachweis einer kleinen Population in einem Feuchtgebiet bei Ottenhausen (vgl. HILL & BEINLICH 2001, sowie Abb. 2 a). 2001 wurde ein weiteres, individuenschwaches Vorkommen in der Netheau bei Godelheim entdeckt. Die Tiere dürften aus den vorgenannten, etwa 5 km Luftlinie entfernten bekannten Vorkommen bei Bruchhausen zugewandert sein. Sie besiedeln dort bis heute einen in einer flachen Senke gelegenen kleinen, seggenreichen Feuchtwiesenbereich, der zweimal jährlich gemäht wird.

Ein weiteres Vorkommen, das bereits in den 1990er Jahren dokumentiert wurde, befand sich knapp außerhalb der Kreisgrenze im Bereich des Eggekamms auf Paderborner Kreisgebiet.

Im Zeitraum von 2005 bis 2015 wurden dann kontinuierlich weitere Vorkommen der Art im Kreis Höxter dokumentiert. So stellte MATHIAS LOHR 2005 die Sumpfschrecke erstmals im FFH-Gebiet „Taubenborn-Grundlose“ fest, wo sie zwischenzeitlich mehrere Teilflächen besiedelt. Zudem wurde 2005 *S. grossum* erstmals in einem Feuchtgebiet bei Borgentreich, einem ehemaligen Niedermoor, nachgewiesen. Es handelte sich um wenige männliche Individuen. Wo sich die Quellpopulation dieser Tiere befindet, ist nicht bekannt. Die Entfernung zum nächsten damals bekannten Vorkommen beträgt mehr als 17 km Luftlinie*.

2014 und 2015 konnte dann STEFAN HÄCKER zwei weitere bis dato nicht bekannte Vorkommen belegen. Es handelt sich um zwei individuenschwache Populationen am Mittellauf der Nethe bei Siddessen im Bereich einer gemähten, wechselfeuchten Wiese und in einem kleinen Feuchtgebiet bei Ottenhausen. In Abbildung 2 b sind die bekannten Vorkommen aus dem Zeitraum von 2001-2015 grafisch dargestellt.

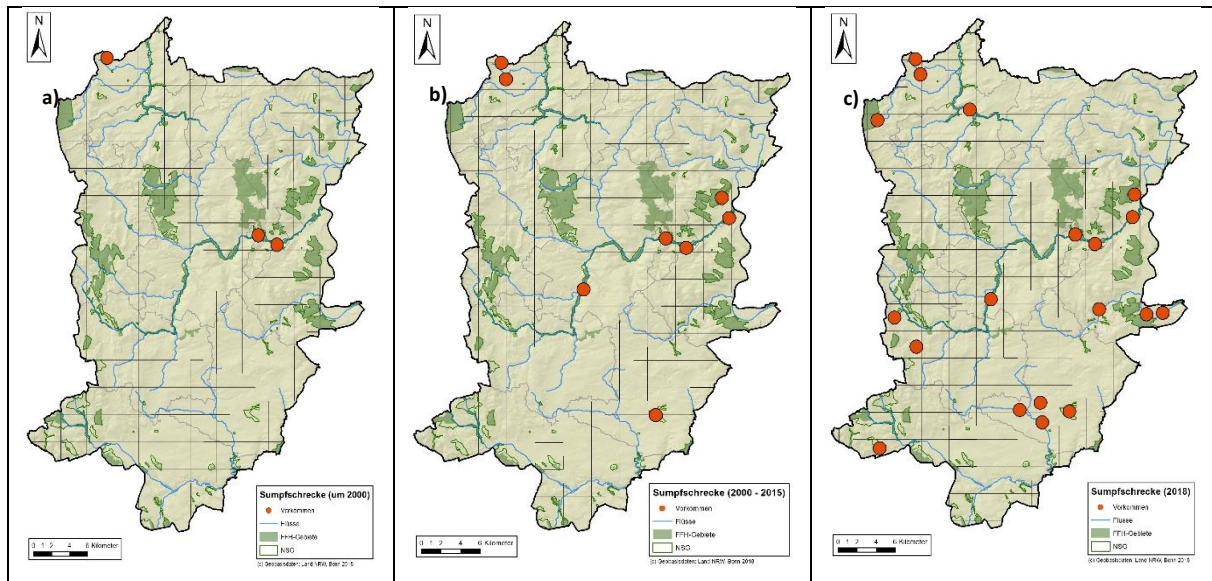


Abb 2. Darstellung der bekannten Vorkommen der Sumpfschrecke (*Stethophyma grossum*) aus dem Zeitraum um 2000 (a.) nach HILL & BEINLICH (2001), aus dem Zeitraum 2001 - 2015 (b.) sowie aus dem aktuellen Berichtsjahr (c.) (Karte: P. MACIEJ)

Im Jahr 2018 wurden dann durch die Autoren gezielt die bekannten Vorkommen von *S. grossum* sowie weitere für die Art geeignete Lebensräume im Kreis Höxter überprüft. Es konnten alle bis dahin bekannten Vorkommen bestätigt und darüber hinaus elf weitere bisher nicht bekannte Vorkommen nachgewiesen werden (vgl. Abb. 2 c). Alle Nachweise stammen von extensiv genutztem, feuchtem bzw. wechselfeuchtem, zumeist beweidetem Grünland. In der Regel handelt es sich um kleinere Vorkommen. Mit Ausnahme der Vorkommen in den staunassen Mulden des Keupers im Nordkreis und bei Borgentreich sind die anderen Vorkommen auf die Auen der diversen Fließgewässer und der Weser beschränkt. In diesen Bereichen ist auch zukünftig mit weiteren Nachweisen zu rechnen.

* Wahrscheinlich breiten sich Heuschrecken nicht auf kürzestem Weg (Luftlinie) in benachbarte geeignete Lebensräume aus. Vielmehr muss davon ausgegangen werden, dass die Sumpfschrecke ähnlich wie Schmetterlinge Leitlinien wie Bächen, Hecken und Säumen folgt. Daraus entstehen grundsätzlich größere Wanderdistanzen bis zum nächsten geeigneten Biotop. GRIFFIOEN (1996) in MAAS et al. (2002) fand vereinzelt Wanderdistanzen von 800 bis 1.500m. Für reproduzierende Neuansiedelungen ist nicht nur das größere Flugverhalten der Männchen entscheidend, sondern die geringere Flugfähigkeit der Weibchen. MARZELLI (1994) stellte dazu nach zwei Jahren eine Neubesiedelung einer Fläche 400 m von der Ausgangspopulation mit Männchen und Weibchen fest.

Klimaentwicklung im Kreis Höxter

Im betrachteten Zeitraum (2000-2018) nahmen die durchschnittliche Jahrestemperatur sowie die durchschnittliche Temperatur zur Aktivitätszeit der Imagines (Jul-Okt) im Kreis Höxter zu (vgl. Abb. 3 a und 3 c, DWD 2018). Die durchschnittliche monatliche Niederschlagssumme hingegen ging im Zeitraum von 2006-2018 leicht zurück (der Beginn der Niederschlagsmessungen an der Referenz-Wetterstation begann erst 2006, vgl. Abb. 3 b,

DWD 2018). Auch bei ausschließlicher Betrachtung der Wintermonate ist eine Abnahme der Niederschlagssummen festzustellen (vgl. Abb. 3 d, DWD 2018).

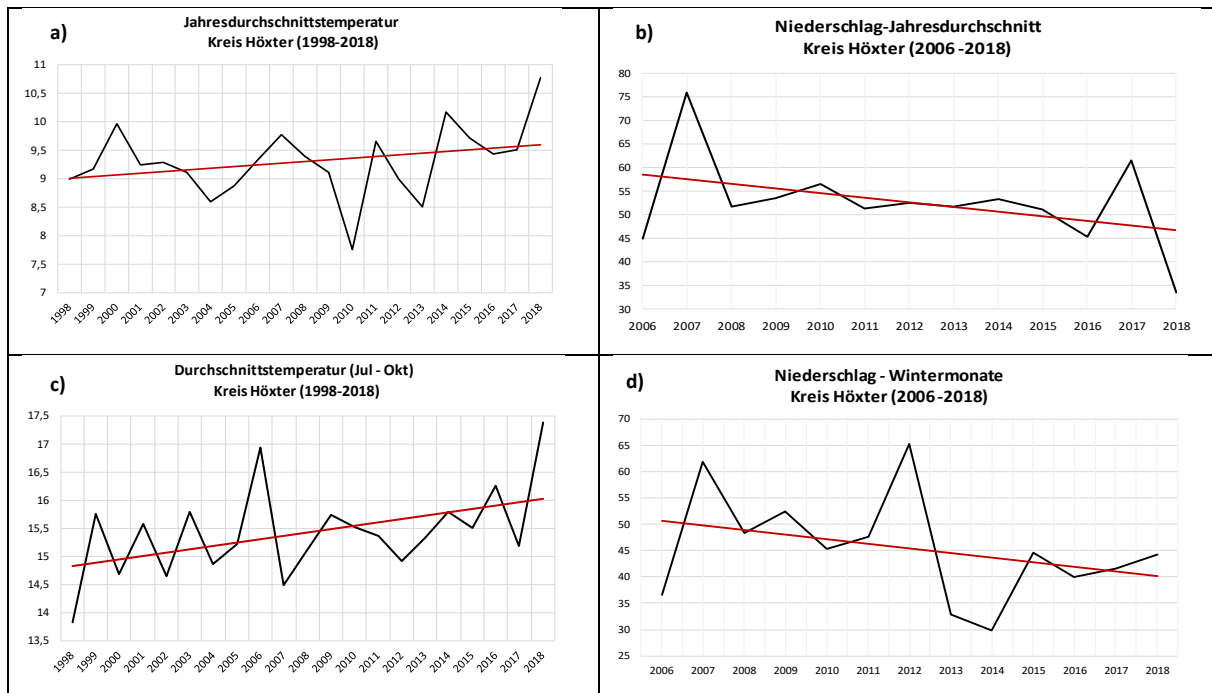


Abb. 3) Darstellung der mittleren Jahrestemperatur (Zeitraum 1998-2018) und der gemittelten monatlichen Niederschlagssumme (Zeitraum 2006-2018) für das gesamte Jahr (a + b) sowie die Durchschnittstemperatur für die Flugzeit der Tiere (Jul-Okt) und die durchschnittliche NS-Menge für die Wintermonate (Dez-Feb). Die rote Linie stellt die lineare Trendlinie für die jeweiligen Zeiträume dar. Die Daten wurden aus der Datenbank des Deutschen Wetterdienstes abgerufen (DWD 2018, Station Warburg)

Diskussion

Die aktuellen Beobachtungen aus dem Kreis Höxter sowie aus anderen Regionen in Deutschland (PONIATOWSKI et al. 2018, DISTEL et al. 2010, ANGERSBACH et al. 2008, TRAUTNER & HERMANN 2008, HOCHKIRCH 2001) legen die Vermutung nahe, dass *S. grossum* von den bisherigen Folgen des Klimawandels profitiert. TRAUTNER & HERMANN (2008) beschreiben zum Beispiel einen ähnlichen Trend für die Art in Baden-Württemberg. Die Autoren vermuten, dass zum einen die Larvalentwicklung der Tiere im Sommer durch höhere Temperaturen beschleunigt und dadurch die Mortalität im Larvenstadium vermindert wird (TRAUTNER & HERMANN 2008). Zum anderen erhöht sich durch die steigenden Temperaturen im Sommer die Aktivität und Flugbereitschaft und damit das Ausbreitungspotential der Imagines. In Nordrhein-Westfalen wurden ähnliche Beobachtungen in der Medebacher Bucht im Ostsauerland gemacht (DISTEL et al. 2010). Auch hier scheinen die Tiere von den verbesserten Entwicklungsbedingungen aufgrund der erhöhten Temperatur zu profitieren. Die Zunahme der jährlichen Durchschnittstemperatur ist auch für den Kreis Höxter belegt. In Abb. 3 a und c sind die Durchschnittstemperaturen der letzten 20 Jahre dargestellt, also für den Zeitraum, in welchem sich *S. grossum* expansiv ausgebreitet hat. Somit scheinen auch im Kreis Höxter die

veränderten regionalen Klimabedingungen die Arealausbreitung der Art befördert zu haben. Weniger offensichtlich ist der Zusammenhang in Bezug auf die festzustellende Ausbreitung von *S. grossum* und der abnehmenden Niederschlagssumme, insbesondere im Winter (vgl. Abb 3 d). Sumpfschrecken legen im Herbst sogenannte Überwinterungseier. Diese werden etwa 3-4 cm tief in den feuchten Untergrund abgelegt (SCHMIDT & BAUMGARTEN 1974) und benötigen über die gesamten Wintermonate Kontaktwasser für eine erfolgreiche Eientwicklung (MARZELLI 1997). Es ist daher notwendig, dass die Flächen im Winter zumindest zeitweise überschwemmt oder deren Böden mit Wasser gesättigt sind. Zunehmend trockene Winter sollten deshalb eher zu Bestandsrückgängen führen (TRAUTNER & HERMANN 2008), soweit die besiedelten Standorte tatsächlich von den rückläufigen Niederschlägen betroffen sind. Dies ist aktuell jedoch nicht der Fall. Alle dokumentierten Vorkommen befinden sich in Bereichen mit (noch) hohem Grundwasserspiegel, die in den Fließgewässerauen zum Teil auf den Rückstau vor Wehren zurückzuführen sind. Ob diese Gebiete bei der aktuellen Klimaentwicklung auch in Zukunft noch den Reproduktionsansprüchen der Sumpfschrecke genügen, muss an dieser Stelle offen bleiben. So sind zum Beispiel die meisten Feuchtgebiete wie das Körbecker Bruch, die Ortwiesen oder die Pölinxer Wiesen zumindest im extrem trockenen Sommer des Jahres 2018 mehr oder weniger vollständig ausgetrocknet. Zudem beziehen sich die hier vorgestellten Niederschlagssummen auf die Messwerte von nur einer Messstation (Warburg). Da insbesondere Starkniederschläge jedoch räumlich sehr begrenzt niedergehen, sind größere Abweichungen bereits in wenigen Kilometern Entfernung von der Messstelle möglich, was die Aussagekraft der Diagramme einschränkt. Kleinräumige Trends bezüglich einer Veränderungen in der Niederschlagsverteilung sind aus den Diagrammen daher nur bedingt herauszulesen.

Anzumerken ist weiterhin, dass eine deutliche Arealausbreitung nicht gleichzeitig auch eine positive Entwicklung vitaler Bestände bedeutet. *S. grossum* ist dafür bekannt, unter günstigen Bedingungen mittels Dismigration schnell neue Lebensräume erschließen zu können (VOLPERS & VAUT 2010). Inwieweit sich aber individuenstarke Populationen dauerhaft etablieren können, lässt sich erst nach mehreren Reproduktionsjahren ermitteln. In diesem Zusammenhang sei erwähnt, dass trotz der festzustellenden Ausbreitung der Sumpfschrecke die Entwicklung der geeigneten Lebensräume für die Tiere im Kreis Höxter eher negativ verläuft. Gründe für den Lebensraumverlust sind - neben der zunehmenden Trockenheit - die intensivierete Landwirtschaft im Bereich meliorierter Feuchtlebensräume auf der einen Seite sowie die Aufgabe der extensiver Nutzungsformen auf der anderen Seite, die zur Verbrachung und damit Entwertung der Lebensräume führt (DETZEL 1998). Um den aktuell positiven Entwicklungstrend der Sumpfschrecke auch in Zukunft zu fördern, ist es unerlässlich, durch gezielte lebensraumoptimierende Maßnahmen (z.B. Anhebung der Grundwasserspiegel durch Wiedervernässung) und eine artgerechte Bewirtschaftung (z.B. extensive Beweidung,

zweischürige Mahd, Mosaikmahd etc.) die bekannten Vorkommen zu fördern. Darüber hinaus sind weitere potentiell geeignete Lebensräume zu erhalten und gegebenenfalls zu entwickeln, um so weiteren Lebensraum für die Sumpfschrecke und, in ihrem Gefolge, eine Vielzahl feuchtigkeitsliebender Tier- und Pflanzenarten bereitzustellen.

Literatur

ANGERSBACH, R., H.-J. FLÜGEL, T. CLOOS, C. GELPKE, S. STÜBING (2008): Die Heuschrecken im Schwalm-Eder-Kreis. *Lebbimuk* 5 (1): 3-79.

BEHRENS, M., T. FARTMANN & N. HÖLZEL (2009): Auswirkungen von Klimaänderungen auf die Biologische Vielfalt: Pilotstudie zu den voraussichtlichen Auswirkungen des Klimawandels auf ausgewählte Tier- und Pflanzenarten in Nordrhein-Westfalen. Westfälische Wilhelms-Universität Münster. Auftraggeber: Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen.

BELLMANN, H. (1993): Heuschrecken - Beobachten, bestimmen. Naturbuch Verlag.

DETZEL, P. (1998): Die Heuschrecken Baden-Württembergs. Ulmer Verlag.

DEUTSCHER WETTERDIENST (2018): Klimadaten ausgewählter deutscher Stationen. Online unter: www.dwd.de (abgerufen am 12.12.2018).

DISTEL, J., T. FARTMANN, A. SCHULTE & D. PONIATOWSKI (2010): Die Heuschreckenfauna der Medebacher Bucht (Südwestfalen/Nordhessen). *Articulata*, 25 (2): 199-220.

HILL, B. & B. BEINLICH (2001): Kommentierte Artenliste der Heuschrecken des Kreises Höxter (Westf.) unter besonderer Berücksichtigung der Sichelschrecke *Phaneroptera falcata* (Poda, 1761). – *Egge-Weser* (14): 59-68.

HOCHKRICH, A. (2001): Rezente Areal- und Bestandsveränderung bei Heuschrecken Nordwestdeutschlands (Orthoptera, Saltatoria). *Verh. Westd. Entom. Tag 2000*: 167-178.

JONAS, M., T. STAEGER & C.-D. SCHÖNWIESE, (2005): Berechnung der Wahrscheinlichkeiten für das Eintreten von Extremereignissen durch Klimaänderungen – Schwerpunkt Deutschland. Umweltbundesamt, Forschungsbericht 201 41 254.

KETTERMANN, M. & T. FARTMANN (2018): Auswirkungen des globalen Wandels auf Heuschrecken – Besiedlung von Steinbrüchen der Westfälischen Bucht (NW-Deutschland) durch die Blauflügelige Sandschrecke. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 50 (1): 23-29.

KOSCHUH, A. (2004): Verbreitung, Lebensräume und Gefährdung der Sumpfschrecke *Stethophyma grossum* (L., 1758) (Saltatoria) in der Steiermark. *Joannea Zool* 6: 223-246.

- PFEIFER, M. A. (2012): Heuschrecken und Klimawandel. Naturschutz und Landschaftsplanung, 44 (7): 205-212.
- POTSDAM-INSTITUT FÜR KLIMAFOLGENFORSCHUNG (2018): Klimawandel und Schutzgebiete. www.pik-potsdam.de.
- MAAS, P., P. DETZEL & A. STAUDT (2002): Gefährdungsanalyse der Heuschrecken Deutschlands - Verbreitungsatlas, Gefährdungseinstufung und Schutzkonzept. Münster (Landwirtschaftsverlag): 401 S.
- MAAS, ST., P. DETZEL & A. STAUDT (2011): Rote Liste und Gesamtartenliste der Heuschrecken (Saltatoria) Deutschlands. – in: BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (Hrsg.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 3: Wirbellose Tiere (Teil 1). – Naturschutz und Biologische Vielfalt 70 (3): 577-606.
- MALKUS, J. (1997): Habitatpräferenzen und Mobilität der Sumpfschrecke (*Stethophyma grossum* L. 1758) unter besonderer Berücksichtigung der Mahd. – Articulata 12 (1): 1-18.
- MARZELLI, M. (1994): Ausbreitung von *Mecostethus grossus* auf einer Ausgleichs- und Renaturierungsfläche.- Articulata 9 (1): 25-32.
- MARZELLI, M. (1997): Untersuchungen zu den Habitatansprüchen der Sumpfschrecke (*Stethophyma grossum*) und ihre Bedeutung für das Habitatmanagement. – Articulata, 12 (2): 107-121.
- PONIATOWSKI, D., T. MÜNSCH, F. HELBING, T.FARTMANN, (2018): Arealveränderungen mitteleuropäischer Heuschrecken als Folge des Klimawandels. Natur und Landschaft 12-2018: 553-561.
- SCHMIDT, G. & M. BAUMGARTEN (1974): Untersuchungen zur räumlichen Verteilung, Eiablage und Stridulation der Saltatorien am Sperbersee im Naturpark Steigerwald. Abh. Naturwiss. Ver. Würzburg 15: 33-83.
- STÄGER, R. (1930): Beiträge zur Biologie einiger einheimischer Heuschreckenarten. - Zeitschrift wiss. Insektenbiologie 25: 36-41.
- THOMAS, J.A., M.G. TELFER, D.B. ROY, C.D. PRESTON, J.J.D. GREENWOOD, J. ASHER, R. FOX, R.T. CLARKE & J.H. LAWTON (2004): Comparative losses of British butterflies, birds, and plants and the global extinction crisis. Science, 303 (5665): 1879-1881.
- TRAUTNER, J. & G. HERMANN (2008): Die Sumpfschrecke (*Stethophyma grossum* L., 1758) im Aufwind-Erkenntnisse aus dem zentralen Baden-Württemberg. Articulata 23 (2): 37-52.
- UMWELTBUNDSAMT (2006): Künftige Klimaänderung in Deutschland – Regionale Projektideen für das 21. Jahrhundert. www.umweltbundesamt.de.

VOLPERS, M. & L. VAUT (2010): Rote Liste und Artenverzeichnis der Heuschrecken - Saltatoria - in Nordrhein-Westfalen in: LANDESAMT FÜR NATUR, UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ NORDRHEIN-WESTFALEN: Rote Liste der gefährdeten Pflanzen, Pilze und Tiere in Nordrhein-Westfalen, 4. Fassung, Band 2 - Tiere. LANUV-Fachbericht 36: 489-510.

Anschriften der Autoren

Dr. Peter Maciej,

Dr. Burkhard Beinlich

c/o Landschaftsstation im Kreis Höxter e.V.

Zur Specke 4

34434 Borgentreich

info@landschaftsstation.de

Ralf Liebelt

Altes Forstamt 1

37691 Boffzen

ralf.liebelt@freenet.de